

***Algoritma Sequential Insertion Untuk Menyelesaikan Masalah
Multiple Product dan Heterogeneous Fleet Vehicle Routing
Problem with Time Windows***

(Studi kasus : PT. KARYA MITRA MAJU BERSAMA)

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



DISUSUN OLEH :

MELISA ANGGELA

201310140311064

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Algoritma Sequential Insertion Untuk Menyelesaikan Masalah Multiple Product dan Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problem with Time Windows

(Studi Kasus : PT. KARYA MITRA MAJU BERSAMA)



Disusun Oleh :

MELISA ANGGELA

201310140311064

Menyetujui dan Mengesahkan :

Dosen Pembimbing I

Dian Palupi Restuputri, S.T., M.T.
NIP. 108.0907.0479

Dosen Pembimbing II

Annisa Kesy Garside, S.T., M.T.
NIP. 108.9909.0344

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri



Niyas Mas'udin, S.T., M.Log., S.cm., Ph.D.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Algoritma Sequential Insertion Untuk Menyelesaikan Masalah Multiple Product dan Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problem with Time Windows”**

Skripsi ini saya susun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik. Skripsi ini saya susun berdasarkan observasi dilapangan dan studi pustaka dari berbagai sumber berupa buku, media elektronik maupun wawancara.

Dalam kesempatan kali ini saya haturkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih saya haturkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya kepada saya sehingga laporan ini terselesaikan.
2. Ayah, Kusaini. dan Ibu, Peny Palupi Sabarina. Selaku kedua orangtua penulis yang tercinta, yang senantiasa mendoakan keberhasilan dan kesuksesan penulis dan telah mendukung penuh dalam berbagai kendala yang saya hadapi selama menyelesaikan skripsi ini.
3. Kakak Melinda Retno Sari,S.E., Ak, Kakak M. Dedi Mahendra, S.kom, Kakak Aldilah Hernanto,S.E., M.M., Ak, dan Adik M. Septian Raka yang yang senantiasa mendoakan keberhasilan dan juga memberikan dukungan selama penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ilyas Mas'udin, ST.,M.Log,SCM.Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UMM dan selaku dosen wali yang selalu dengan sabar memberikan arahan, saran, dan kritikan yang sangat berharga.
5. Ibu Shanty Kusuma Dewi, S.T.,M.T selaku koordinator skripsi yang memberikan kelancaran dan kemudahan dalam pengurusan birokrasis skripsi.
6. Ibu Dian Palupi Restuputri, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing I yang selalu dengan sabar membimbing, memberikan arahan, saran, dan kritikan yang sangat berharga selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Annisa Kesy Garside, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing II yang selalu dengan sabar membimbing, memberikan arahan, saran, dan kritikan yang sangat berharga selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

8. Segenap dosen Teknik Industri UMM yang telah memberikan ilmu yang tiada ternilai harganya selama penulis menyelesaikan skripsi ini
9. Chelsie, Rahma, Annisa, Anin, Hilda, Siska, Ziyah, Ima, Linda, Risanda, Widdy dan Fahrizal selaku partner pengejar S.T yang sama-sama berjuang untuk wisuda dan selalu mendukung satu sama lain untuk menyelesaikan skripsi.
10. Nanda Sakti Sudibyo partner yang selalu menemani, yang mengingatkan setiap penulis mulai merasa lelah dan malas, memberikan dukungan dan semangat yang tiada hentinya selama penyelesaian skripsi ini.
11. Pakde Sutikno dan Budhe Endang Nurhayati selaku orangtua penulis dimalang yang selalu dengan sabar memberikan arahan, saran, dan kritikan yang sangat berharga selama penyelesaian skripsi ini.
12. Iroh, Mbak Rani dan Mbak Pipit yang selalu nanyain kapan sidang? kapan wisuda? dan memberikan dukungan dan semangat yang tiada hentinya selama penyelesaian skripsi ini.
13. Alifudin yang selalu nanyain kapan sidang? Kapan wisuda? dan memberikan semangat yang tiada hentinya selama penyelesaian skripsi ini.
14. Rekan – rekan Teknik Industri B 2013 UMM yang selalu mendukung satu sama lain.
15. UKM TAPAK SUCI yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang tak terlupakan kepada penulis.
16. BEM FAKULTAS TEKNIK 2015-2016 dan 2016-2017 yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang tak terlupakan kepada penulis.
17. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung

Penulis menyadari bahwa pengerjaan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat dibutuhkan. Saya berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Sekian yang dapat saya sampaikan, mohon maaf apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan dalam Skripsi ini.

Malang, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Cover	i
Halaman Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Penilaian	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah dan Asumsi	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Distribusi	4
2.2 Transportasi	5
2.3 Manajemen Distribusi dan Transportasi	6
2.4 Manajemen Logistik	8
2.5 <i>Vehicle Routing Problem</i>	9
2.5.1 Karakteristik <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	10
2.6 Algoritma <i>Sequential Insertion</i>	13
2.7 Penyelesaian <i>Vehicle Routing Problem with Time Windows</i>	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Lapangan	26
3.2 Studi Literatur	26
3.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah	26
3.4 Tujuan Penelitian	27
3.5 Pengumpulan data	27
3.6 Perhitungan Jarak pada Rute Awal	27
3.7 Penentuan Rute Usulan dengan Algoritma <i>Sequential Insertion</i>	27
3.8 Perhitungan Biaya Transportasi	30
3.9 Perbandingan Biaya Awal dan Usulan	30
3.10 Kesimpulan dan Saran	30
3.11 Diagram Alir	31

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Tinjauan Perusahaan.....	32
4.1.1	Profil Perusahaan	32
4.1.2	Distribusi Perusahaan	32
4.1.3	Produk.....	33
4.1.4	Armada	36
4.1.5	Proses Distribusi	37
4.2	Pengumpulan Data	38
4.2.1	Data Pelanggan	38
4.2.2	Rute Distribusi Awal	39
4.2.3	Daftar Permintaan Mingguan.....	42
4.2.4	Data Waktu	44
4.2.5	Matrik jarak	46
4.3	Pengolahan Data.....	51
4.3.1	Penyelesaian Problem dengan Algoritma <i>Sequential Insertion</i>	51
4.3.1.1	Tur 1 Truk Tronton	51
4.3.1.2	Tur 1 Truk Dutro.....	81
4.3.2	Rute Awal / Perusahaan	101
4.3.3	Perhitungan Total Biaya Transportasi.....	103

BAB V ANALISA PEMBAHASAN

5.1	Analisa Rute Distribusi	105
5.1.1	Analisa Rute Awal Perusahaan	105
5.1.2	Rute usulan dengan Algoritma <i>Sequential Insertion</i>	110
5.2	Analisa Perbandingan	115
5.3	Analisa Jarak dan Waktu Tempuh	116
5.4	Analisa Biaya	119

BAB VI KESIMPULAN dan SARAN

6.1	Kesimpulan	122
6.2	Saran	112

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Daftar Pelanggan dan Alamat	38
Tabel 2	Daftar Pemintaan Pelanggan Mingguan Bulan July 2017	43
Tabel 3	Pemintaan Pelanggan dalam Satuan Kg	43
Tabel 4	Data Waktu Buka, Waktu Tutup dan Waktu Pelayanan	44
Tabel 5	Data Waktu Buka, Waktu Tutup dan Waktu Pelayanan (Tur 1).....	45
Tabel 6	Data Waktu Buka, Waktu Tutup dan Waktu Pelayanan (Tur 2).....	45
Tabel 7	Matrik Jarak Tur Pertama (KM).....	47
Tabel 8	Matrik Jarak Tur Kedua (KM)	47
Tabel 9	Matrik Jarak Tur Pertama (M)	48
Tabel 10	Matrik Jarak Tur Kedua (M)	48
Tabel 11	Matrik Waktu Tur Pertama Truk Tronton 500 m/menit	49
Tabel 12	Matrik Waktu Tur Kedua Truk Tronton 500 m/menit.....	49
Tabel 13	Matrik Waktu Tur Pertama Truk Dutro 583.3 m/menit.....	50
Tabel 14	Matrik Waktu Tur kedua Truk Dutro 583.3 m/menit	50
Tabel 15	Hasil Alternatif Tur 1 Rute 1 dengan Truk Tronton	98
Tabel 16	Hasil Alternatif Tur 2 Rute 1 dengan Truk Tronton	98
Tabel 17	Hasil Alternatif Tur 1 Rute 1 dan 2 dengan Truk Dutro	99
Tabel 18	Hasil Alternatif Tur 2 Rute 1 dan 2 dengan Truk Dutro	99
Tabel 19	Rute Kunjungan	100
Tabel 20	Tur 1 Rute 1 dengan Truk Tronton.....	101
Tabel 21	Tur 1 Rute 1 dan 2 dengan Truk Dutro	101
Tabel 22	Tur 2 Rute 1 dengan Truk Tronton.....	102
Tabel 23	Tur 2 Rute 1 dan 2 dengan Truk Dutro	102
Tabel 24	Total Biaya Transportasi.....	103
Tabel 25	Rute Usulan dengan Algoritma <i>Sequential Insertion</i>	110
Tabel 26	Total Biaya Transportasi.....	103
Tabel 27	Jarak dan Waktu Tempuh Rute Awal Perusahaan.....	117
Tabel 28	Rute Usulan Terpilih.....	118
Tabel 29	Total Biaya Konsumsi Bahan Bakar Rute Awal Perusahaan.....	120
Tabel 30	Total Biaya Konsumsi Bahan Bakar Rute Usulan Terpilih	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	31
Gambar 2 <i>Granite Tile</i>	33
Gambar 3 Wastafel “HUIDA”	34
Gambar 4 Wastafel kaki “HUIDA”	34
Gambar 5 Kloset	35
Gambar 6 Armada <i>Truck Hino Dutro</i>	36
Gambar 7 Armada <i>Truck Tronton</i>	37
Gambar 8 Rute Kunjungan Tur 1 Rute 1 Menggunakan Truk Tronton.....	39
Gambar 9 Rute Kunjungan Tur 1 Rute 1 & 2 Menggunakan Truk Dutro	40
Gambar 10 Rute Kunjungan Tur 2 Rute 1 Menggunakan Truk Tronton.....	41
Gambar 11 Rute Kunjungan Tur 2 Rute 1 & 2 Menggunakan Truk Dutro	42
Gambar 12 Tur 1 Rute 1 dengan Truk Tronton.....	105
Gambar 13 Tur 1 Rute 1 dengan Truk Dutro	106
Gambar 14 Tur 1 Rute 2 dengan Truk Dutro	107
Gambar 14 Tur 2 Rute 1 dengan Truk Tronton.....	108
Gambar 15 Tur 2 Rute 1 dengan Truk Dutro	109
Gambar 16 Tur 2 Rute 2 dengan Truk Dutro	109
Gambar 17 Tur 1 Rute 1 dengan Truk Tronton.....	111
Gambar 18 Tur 1 Rute 1 dengan Truk Dutro	112
Gambar 19 Tur 1 Rute 2 dengan Truk Dutro	112
Gambar 20 Tur 2 Rute 1 dengan Truk Tronton.....	113
Gambar 21 Tur 2 Rute 1 dengan Truk Dutro	114
Gambar 22 Tur 2 Rute 2 dengan Truk Dutro	114

DAFTAR PUSTAKA

Arvianto, A., Setiawan, A. H. & Saptadi, S. 2014. *Model Vehicle Routing Problem dengan karakteristik Rute Majemuk, Multiple Time Windows, Multiple Product, dan Heterogeneous Fleet untuk Depot Tunggal*. *Jurnal Teknik Industri*, 14,85-96.

Ballou, Ronald H. 2004. *Bussiness Logistic Management*, Fifth Edition, New Jersey.

Chopra, S & peter M. 2004, *Supply Chain Management : Strategy Planning and Operation. Second Edition. Pearson Pretice – Hall International, inc*

Iberahim, M.F.,Masudin, I & Saputra,T.E. 2015 *A Hybrid Genetic Algorithm Implementation For Vehicle Routing Problem with Time Windows*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14,196-204

Kotler, P. 1997. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta : PT.Prehallindo

Nasution, M.Nur. 2004. *Manajemen Transportasi*, Edisi kedua. Jakarta : Ghalia Indonesia

Poot, A.,Kant, G., Goos & Wagelmans, A. 1999. *A Savings Based Method for Real Life Vehicle Routing Problem*. Econometric Institute Report EI 9938/A

Pujawan, I.N. 2010. *Supply Chain Management*, Edisi kedua. Surabaya. Guna Widya

Putri, D. 2016. *Vehicle Routing Problem dengan Time Window untuk multiple product dan multiple Route Menggunakan Algoritma Sequential Insertion*. Universitas Muhammadiyah Malang

Toth, Paulo & Daniel, V. 2002. *The Vihicle Routing Problem*. Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematic (SIAM)